

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-22402

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 C 10/14
B 62 D 5/04

識別記号

R

庁内整理番号

2117-5E
8609-3D

⑭ 公開 平成3年(1991)1月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 回転型ポテンシオメータ

⑯ 特 願 平1-192726

⑰ 出 願 平1(1989)6月19日

前実用新案出願日援用

⑱ 発 明 者 小 塚 元 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車株式会社内

⑲ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝5丁目33番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

回転型ポテンシオメータ

2. 特許請求の範囲

回転軸に固設されてケーシング内を回転自在なロータに互いに電気的に独立して設けられた第1及び第2の摺動片と、上記ケーシング内の蓋板上に配設されて上記各摺動片がそれぞれ対応して摺接する第1及び第2の抵抗体と、これら両抵抗体のいずれか一方に上記ケーシング外からの調整が可能に回路接続された可変抵抗器とを具備したことを特徴とする回転型ポテンシオメータ。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、入出力軸間の相対変位を電気的に検出してパワーアレストを行う電動式動力かじ取装置等に用いられて好適な回転型ポテンシオメータに関する。

<従来の技術>

車両の走行条件に応じたきめ細かな制御が可能である電動式の動力かじ取装置は、一般に普及している油圧式の動力かじ取装置に代わるものとして開発が進められている。

かかる電動式動力かじ取装置として、例えば第10図及び第11図に示すようなものがある。

これは、先ず上カバー1に軸受2を介して筒状の入力軸3が回転自在に支持され、この入力軸3は上端部を上カバー1から突出させている。この入力軸3の上端部には、かじ取ハンドル軸4が結合されている。また、入力軸3の下端部には、入力軸3と同軸状に配設されたかじ取歯車軸(出力軸)としてのピニオン軸5の上端が軸受メタル6を介して相対回転可能に支持されている。

さらに、ピニオン軸5は軸受7、8を介してピニオンケース9に回転自在に支持されている。入力軸3の軸心部には、ねじり棒ばね

としてのトーレションバー10が設けられており、このトーレションバー10の上端は圧入ピン11を介して入力軸3の上端に連結固定され、一方、トーレションバー10の下端はピニオン軸5に圧入されスプライン結合されている。

そして、入力軸3の中周部外周には歯部12が形成され、ピニオン軸5の上端部には従動歯車(ドリブンギヤ)18が形成されている。また、上カバー1とピニオンケース9との間にはハウリング14が設けられている。このハウリング14には入力軸3の歯部12を囲む円筒状の歯車ハウリング部15が一体に形成されている。

歯車ハウリング部15の上端部内周には線歯16が形成されている。さらに、歯車ハウリング部15の上半部内周には、内周に歯部を形成した揺動リングギヤ17が回動自在に嵌合され、この揺動リングギヤ17の上端面は線歯16により規制されている。また、歯

車ハウリング部15の下半部内周には、上記揺動リングギヤ17との間に回動自在な円板状のプレート18を介在させて、内周に歯部を形成した固定リングギヤ19が圧入されている。入力軸3には太陽歯車20が回動自在に嵌合され、太陽歯車20の上端面は歯部12に規制されている。

歯部12の下面からは、一定間隔で3本の第1ピン21が突出され、各第1ピン21にはそれぞれ第1遊星歯車22が回動自在に嵌合されている。この第1遊星歯車22は、揺動リングギヤ17および太陽歯車20に噛み合っている。従動歯車18の上面からは、3本の第2ピン23が第1ピン21と同軸状に突出され、各第2ピン23にはそれぞれ第2遊星歯車24が回動自在に嵌合されている。この第2遊星歯車24は、固定リングギヤ19および太陽歯車20に噛み合っている。

これによって、図示しないハンドルを介して入力軸3に回転力が加えられると、トーレ

- 3 -

ションバー10を介してピニオン軸5が回転し、第1遊星歯車22と第2遊星歯車24および太陽歯車20が揺動リングギヤ17および固定リングギヤ19内でつれ回されて回転する。そして、ピニオン軸5側の抵抗が大きい場合には、入力軸3だけが回転してトーレションバー10にねじれが生じる。この時、第2遊星歯車24は公転も自転もしないので太陽歯車20が固定状態になり、入力軸3の回転により第1遊星歯車22は公転と共に自転して、揺動リングギヤ17を回動させる。揺動リングギヤ17の回動量は入力軸3とピニオン軸5との相対回転量に比例する。

上カバー1にはボルト25により電動機26が固定され、電動機26の回転軸27は電磁クラッチ28を介して駆動歯車(ドライブギヤ)29に連結されている。

一方、このように構成される電動機出力部構造部分と隣接するようにして、中間軸30が上カバー1とピニオンケース9とに対して

- 4 -

回動自在に支持されている。そして、この中間軸30の上部(歯車ハウリング部15の上部)には駆動歯車29に噛み合う第1減速用歯車31が設けられ、中間軸30の下部(歯車ハウリング部15の下部)には従動歯車18に噛み合う第2減速用歯車32が設けられている。

したがって、電磁クラッチ28が接合された時には、電動機26の駆動力は、上述の駆動歯車29、第1減速用歯車31、第2減速用歯車32および従動歯車18からなる動力伝達用歯車機構を介して減速とともに増強されてピニオン軸5に伝えられ、この駆動入力に応じてピニオン軸5が回転する。

また、ピニオン軸5のかじ取歯車33にはラック34が噛み合っており、ラック34はタイロッド35に連結されている。タイロッド35には操舵すべき車輪に接続するかじ取受腕が連結される。つまり、ピニオン軸5の回転力はかじ取歯車33、ラック34を介し

- 5 -

- 6 -

- 8 -

てタイロッド 35 に伝えられ、かじ取受腕を介して車輪を旋回させる。

さらに、上述した揺動リングギヤ 17 の外周面には、第 11 図に示すように、幅方向に延びるドライブ溝 36 が形成され、ドライブ溝 36 にはドライブピン 37 の先端が回動自在に嵌合している。このドライブピン 37 はハウリング 14 に形成された保持穴 38 内に配設されている。

一方、ハウリング 14 には、入力軸 3 の軸心に直交し且つ保持穴 38 に直交する方向でスプール穴 40 が設けられており、このスプール穴 40 には、ばね 41 により一方向に付勢されたスプール 42 が揺動自在に嵌合している。スプール 42 の付勢方向先端部側におけるハウリング 14 には変位センサ 43 が設けられ、変位センサ 43 のセンサロッド 44 はスプール穴 40 内に配設されている。スプール 42 とセンサロッド 44 とはピン結合され、保持穴 38 とスプール穴 40 との交差部

において、ドライブピン 37 の基端がスプール 42 に取り付けられている。

したがって、揺動リングギヤ 17 が回動すると、ドライブピン 37 を介してスプール 42 がスプール穴 40 内を揺動してセンサロッド 44 を駆動し、揺動リングギヤ 17 の回動変位が変位センサ 43 で検出される。そして、この変位センサ 43 の検出値が図示しない制御装置に入力され、制御装置では変位センサ 43 からの検出値に基づき電動機 26 の作動制御信号が出力される。

なお、第 11 図中、符号 45 は保持穴 38 を塞ぐキャップ、48 はスプール 42 に形成された空気穴を示す。

<発明が解決しようとする課題>

ところで、上述したような電動式動力かじ取装置にあっては、変位センサに異常が発生すると、操舵しないのに勝手にハンドルを回して危険となる場合がある。

そのため、従来では、特開昭 63-82875

- 7 -

号公報のように、複数個のトルクセンサを設けて、あるトルクセンサに異常が発生した時には、正常なトルクセンサの選択使用によりパワーアシスト力制御の継続を計るようにしたものがある。また、特開昭 63-162870 号公報のように、トルクセンサ内に第 1 及び第 2 の変位対電気信号変換部を設けてトルク検出を二重系にするとともに、上記両出力信号の偏差が所定以上になると、コントロールユニットが異常と判断してモータの電流と電磁クラッチの印加電圧を遮断してパワーアシストを停止するようにしたものもある。

ところが、前者のものにあっては、部品点検の増大で装置の複雑化とコストアップを招来し、また後者のものにあっては、トルクセンサの組立て後に、加工及び組立誤差等により第 1 及び第 2 の変位対電気信号変換部の出力信号に大きなずれが生じた場合には、何らこれを調整することができないことから、非常に不便であった。

- 8 -

- 8 -

そこで、本発明は、フェイルセーフの機能を有するにも拘らず安価で便利な回転型ポテンシオメータを提供することを目的とする。

<課題を解決するための手段>

上記目的を達成するために、本発明に係る回転型ポテンシオメータは、回転軸に固設されてケーシング内を回転自在なロータに互いに電気的に独立して設けられた第 1 及び第 2 の揺動片と、上記ケーシング内の基板上に配設されて上記各揺動片がそれぞれ対応して揺接する第 1 及び第 2 の抵抗体と、これら両抵抗体のいずれか一方に上記ケーシング外からの調整が可能に回路接続された可変抵抗器とを具備したことを特徴とする。

<作 用>

上述した構成によれば、二つの出力信号によりフェイルセーフの機能が達成される。また、組付時に部品等の加工及び組付誤差により両出力信号に大きなずれが生じた場合には、組付後においても可変抵抗器によりケーレン

- 7 -

- 10 -

グ外から容易に零点調整される。

<実 施 例>

以下添付図面に基ついて、本発明の回転型ポテンショメータを電動式動力かじ取装置に適用した一実施例を説明するが、第1図から第10図において第11図及び第12図と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

第1図に示すように、ビニオンケース9の上部に上カバー1がボルト50で直接組み付けられている。

そして、上記上カバー1へ回転自在に支持された入力軸3の下半部に、上記ビニオンケース9へアングュラ軸受7A、8Aにより軸方向へ遊びなく支持されたビニオン軸（かじ取歯車軸）5の上端側の嵌合筒部51が相対回転可能に嵌合している。なお、図中52はアングュラ軸受7A、8Aに対する予圧を調整するためのナットである。

上記嵌合筒部51の外周面には筒状のスライダ53が軸受メタル54を介して相対回転

可能でかつ上下方向へ撓動自在に嵌合されるとともに、このスライダ53は該スライダ下方のビニオン軸5に嵌着の従動歯車13との間に介装された圧縮コイルばね55により常時上方へ付勢されている。

上記スライダ53の上部には、第2図(A)、(B)に示すように、上記嵌合筒部51に形成された斜孔56を撓動自在に貫通して上述した入力軸3の下部外周に刻設された係合溝57に先端部が緊密に係合するローラ付きの二つの駆動ピン58が、点対称位置に一体的に突設されている。図示例では、駆動ピン58と一体のねじ押部59がスライダ53のねじ孔60に嵌合している。スライダ53の径方向内側に突出するこの駆動ピン58は、上記斜孔56に対して緊密に係合しており、入力軸3の長手方向に形成された係合溝57に沿って撓動自在となっている。

従って、入力軸3とビニオン軸5との間にトーションバー10のねじれを伴った相対回

- 11 -

転が発生すると、入力軸3の係合溝57に係合する駆動ピン58を介してスライダ53も入力軸3とともに回転するが、嵌合筒部51とスライダ53との相対回転により嵌合筒部51の斜孔56に沿って駆動ピン58が変位する結果、スライダ53は嵌合筒部51の周面を螺旋状に旋回して上下方向に変位することとなる。なお、第1図中61は嵌合筒部51の上端部に嵌着して駆動ピン58の緩み止めを計る環状のキャップで、62は入力軸3と嵌合筒部51との対向面間に設けられて上述した入力軸3とビニオン軸5との相対回転量を規制する、ガタガタのセレーション方式によるストッパ機構である。

また、上記スライダ53の下部外周には環状溝63が形成され、この環状溝63には、第3図に示すように、回転型ポテンショメータ64における回転軸65の入力端部65aが、その軸本体部65bの回転中心から所定の距離だけオフセットされて、当該環状溝

- 12 -

63に沿って撓動自在に嵌合されている。図示例では、上記入力端部65aに、組付時の脱落防止を計る板ばね状の保持器66を介してローラ67が取り付けられている。

上記回転型ポテンショメータ64は、上述したスライダ53の上下方向変位を回転角に直して検出するもので、その段付き筒状のケーシング68がレール部材69を介してビニオンケース9に組み付けられる。

また、上記回転型ポテンショメータ64にあっては、第4図及び第5図(A)、(B)に示すように、先ず、ケーシング68の軸受筒部68aに回転軸65における軸本体部65bの上半部がブシュ68cを介して回転自在に支持されるとともに、この軸本体部65bの下半部に圧入されたロータボス70の外周にロータ71が嵌着される。上記ロータボス70と軸受筒部68aとの対向面間にはオイルレール72が介設され、また上記ロータ71及び回転軸65は圧縮コイルばね73により常

- 13 -

- 8 -

- 14 -

時下方に付勢されている。そして、上記ロータ 71 下面の点対称位置には、互いに電気的に独立した第 1 及び第 2 の摺動片 74 a, 74 b が設けられるとともに、これらの摺動片 74 a, 74 b が摺接する導電プラスチック等の第 1 及び第 2 の抵抗体 75 a, 75 b がケーシング 68 の本体間部 68 b に組み付けられたセラミック基板 76 に配設されている。上記セラミック基板 76 の下面には、上記第 1 及び第 2 の抵抗体 75 a, 75 b の一方に上記ケーシング 68 外からの調整が可能に回路接続される可変抵抗器 77 が取り付けられる。最後に、第 1 及び第 2 の抵抗体 75 a, 75 b と、キャップ 78 と一体のコネクタ 79 の端子 80 …とは平板状の折りたたみ自在な導体 81 …で接続されるとともに、上記セラミック基板 76 は、上記キャップ 78 の上面に基板部が支持された板ばね 82 により常時上方へ付勢されて本体間部 68 b の下向き段部へ押し当てられている。なお、図中 83 はキャ

ップ 78 に穿設された、可変抵抗器 77 の調整用孔 84 を密封する栓体である。

従って、図示しない制御装置には二つの検出値が入力されるとともに、この制御装置では上記二つの検出値が同一値である場合にのみその検出値に応じた作動信号を後述する電動機 26 に出力する。

また、上述した回転軸 65 は、第 8 図に示すように、軸素材イの一端部を所定の曲率を有するようにベンダーで曲げ加工した後、調整作業で入力端部 65 a と軸本体部 65 b とを所定の形状に切削加工して形成される。図示例では、入力端部 65 a がローラ 67 と保持器 66 の取付底面を有するように二段に亘って半径形成される。

一方、上カバー 1 の上面には嵌合筒部 85 が突設され、該嵌合筒部 85 を利用して当該上カバー 1 に上述した電動機 26 が一体的に組み付けられる。

即ち、上記嵌合筒部 85 の外周にはケーシ

- 15 -

ング 86 の下端開口部が嵌合され、このケーシング 86 の上端開口部を閉塞する上蓋 87 がボルト 88 で上記上カバー 1 に結合される。また、嵌合筒部 85 の内周には樹脂製のブラシホルダー 89 が収容されるとともに、このブラシホルダー 89 はその蓋板 90 とともにボルト 91 で上カバー 1 に締め付けられる。上記ブラシホルダー 89 の内部にはブラシ 92 の摩耗粉を受ける環状溝部 93 が形成され、またブラシホルダー 89 の下部外周にはリードワイヤ 94 を配線するための二つの切欠き 95 a, 95 b が形成される。上記リードワイヤ 94 は、第 7 図及び第 8 図に示すように、上カバー 1 に穿設した二つの貫通孔 96 を円筒状のグロメット 97 を介して挿通し、外部に導出されている。また、上記ケーシング 86 内のモータ室口は連通路 98 を介して上カバー 1 とピニオンケース 8 とで囲成された比較的大ボリュームのギヤ室へと通じている。上記連通路 98 は、第 9 図に示すように、上カ

- 16 -

バー 1 に設けた貫通孔 98 a と、該貫通孔 98 a と上述した二つの切欠き 95 a, 95 b とを連通すべくブラシホルダー 89 の下面に横設した細溝 98 b と、上記ブラシホルダー 89 と嵌合筒部 85 との間の嵌合隙間 98 c とから構成される。

上記電動機 26 における回転軸 27 の下端側は二段に亘って縮径されてその最小径部 27 a はピニオンケース 8 を略貫通するまで延出される。そして、上記最小径部 27 a に中空に形成された歯車軸 99 がすきまばめされ、この歯車軸 99 の中間部に第 1 減速用歯車 81 と啮合する駆動歯車 29 が一体に形成される。上記歯車軸 99 の両端部は上記回転軸 27 の下端側の中間径部 27 b と略同一外径となるように縮径され、その上端部にあっては上記中間径部 27 b と兼用して配設された第 1 軸受 100 a を介して上カバー 1 に回転自在に支持される。一方、歯車軸 99 の下端部は第 2 軸受 100 b を介してピニオンケ

- 17 -

- 9 -

- 18 -

ケース 9 に回転自在に支持される。また、回転軸 27 の下端にはロックナット 101 が嵌合され、このロックナット 101 を締め付けることで、上記歯車軸 99 が第 1、第 2 軸受 100 a, 100 b の内輪に挟持されつつ回転軸 27 の肩部に押し当てられ、この限のスラスト力で両軸 27, 99 が一体的に結合されるようになっている。なお、第 1 図中 102 は位置決めピン、103 はキャップで、104 はダストプレートである。

このように構成されるため、入力軸 8 がピニオン軸 5 に対し相対回転すると、これら両軸 8, 5 に駆動ピン 58 を介して連繋するスライダ 53 がピニオン軸 5 上を揺動する。この際、上記駆動ピン 58 を点对称位置に二つ設けるとともに、圧縮コイルばね 55 によりスライダ 53 が常時上方へ付勢されているため、こじれやガタによる遊び等を生じることなくスライダ 53 が円滑かつ正確に作動し、後述する回転型ポテンシオメータ 64 の検出

精度が高められる。

上記スライダ 53 の揺動により、回転型ポテンシオメータ 64 の回転軸 65 がピニオン軸 5 の軸心方向へ揺動回転し、結局、上述した両軸 3, 5 の相対回転量に応じたスライダ 53 の揺動量が回転角に直して測定される。このように、回転式の変位センサ 64 を用いれば、スライド式の変位センサに比べて潤滑油レールが容易であるとともにオーバーハングの軸受構造でも十分に対処することができる。また、上述した回転軸 65 は軸本体部 65 b と、該軸本体部 65 b とオフセットされた入力端部 65 a とを有し、これらを軸素材の曲げ加工により一体に形成したため、軸方向精度を容易にとれるとともに、安価に製作することができる。さらに、上記回転型ポテンシオメータ 64 にあっては、互いに電気的に独立させて二つの揺動片 74 a, 74 b 及び抵抗体 75 a, 75 b を組み付けるとともに、いずれか一方の抵抗体 75 a 或いは 75 b に

- 19 -

ケーシング 68 外からの調整が可能に可変抵抗器 77 を接続するようにしたので、誤検出により不用意にパワーアレストがなされるのを未然に回避することができるとともに、部品等の加工及び組付誤差により二つの検出値にずれが生じた場合には、組付後においても可変抵抗器 77 により容易に零点調整が行い得る。

また、本実施例では、ピニオンケース 9 に直接結合された上カバー 1 の上面に嵌合筒部 85 を突設し、この嵌合筒部 85 を利用して当該上カバー 1 に電動機 26 を一体的に組み付けるようにしたので、部品点数及び組付工数を大幅に削減することができる。さらに、モータ室口は遮断路 98 でギヤ室ハと通じているため、モータ室口の温度変化による圧力変化を小さくすることができ、モータ室口内への水等の浸入が防止される。さらにまた、電動機 26 の回転軸 27 に中空の歯車軸 99 を嵌合させるとともに、上記回転軸 27 の軸

- 20 -

端に嵌合するロックナット 101 で上記歯車軸 99 を、その両側に第 1、第 2 軸受 100 a, 100 b を配して締め付けて、両軸 27, 99 を軸方向に遊びなく固定するようにしたので、同芯性を保持しつつ電動機 26 の回転力を遊びなく確実に駆動歯車 29 に伝達することができる。

なお、本発明の回転型ポテンシオメータは電動式動力かし取装置に限らず、その他装置にも適用可能である。

< 発明の効果 >

以上説明したように本発明によれば、二つの揺動片及び抵抗体を互いに電気的に独立させて組み付けるという簡単な構造によりフェイルセーフの機能を持たせることができるとともに、上記いずれか一方の抵抗体に回路接続した可変抵抗器により部品等の加工及び組付誤差による二つの検出値のずれを組付後においても容易に調整することができ、故って安価で便利な回転型ポテンシオメータを提供

- 21 -

- 10 -

- 22 -

することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す側断面図、第2図(Ⅳ)は入力軸の横断面図、第2図(Ⅴ)は嵌合筒部の側面図、第3図は回転型ポテンシオメータ取付部の一部切欠き平面図、第4図は回転型ポテンシオメータの断面図、第5図(Ⅳ)はセラミック基板の上面図、第5図(Ⅴ)はセラミック基板の下面図、第6図(Ⅳ)はロータの下面図、第6図(Ⅴ)は回転軸の作り方を示す説明図、第7図はブラケッホルダー部の断面図、第8図は連通路98の開口位置を示す断面図、第9図は第8図のⅠ-Ⅰ区線断面図、第10図は従来例の全体側断面図、第11図はその一部切欠き平面図である。

また、図面中1は上カバー、3は入力軸、4はカギ取ハンドル軸、5はピニオン軸、9はピニオンケース、10はトーションバー、13は従動歯車、26は電動機、29は駆動歯車、31は嵌合筒部、53はスライダ、58は斜孔、57は係合溝、58は駆動ピン、63は環状溝、64

は回転型ポテンシオメータ、65は回転軸、68aは入力端部、74a、74bは第1及び第2の摺動片、75a、75bは第1及び第2の抵抗体、77は可変抵抗器である。

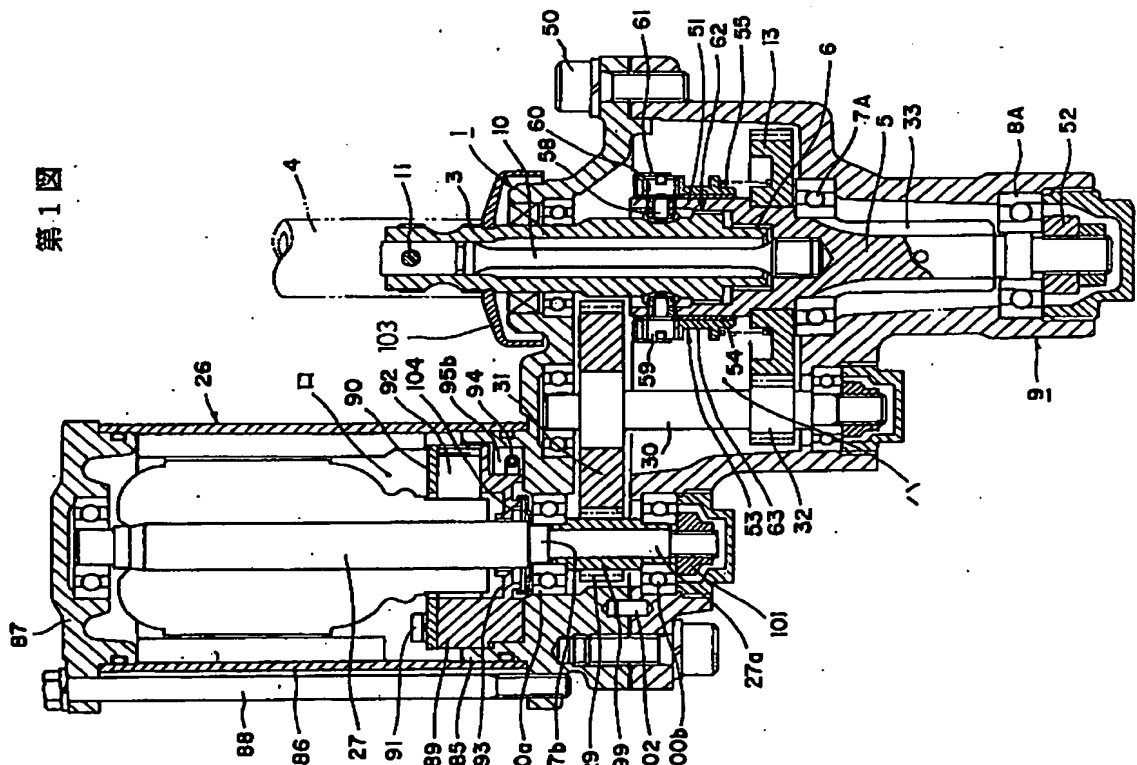
特 許 出 願 人

三 菱 自 動 車 工 業 株 式 会 社

代 理 人

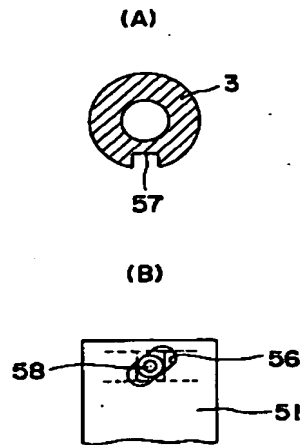
弁 理 士 光 石 英 俊

(他1名)

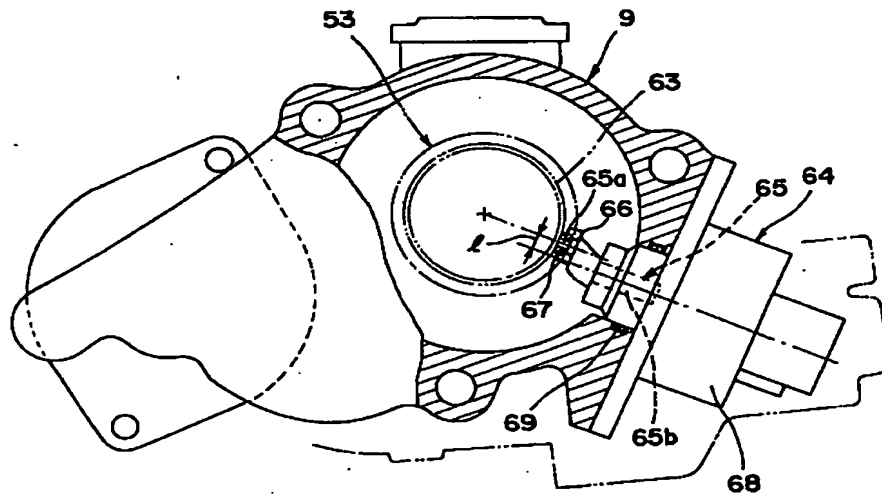


第1図

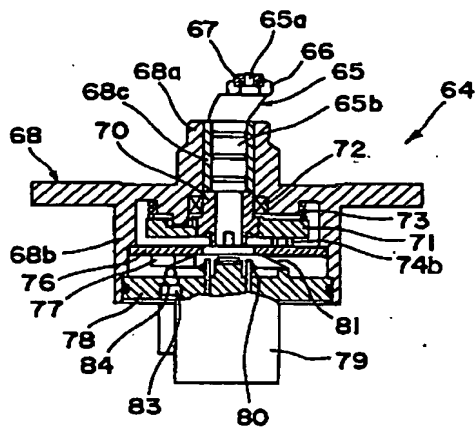
第 2 図



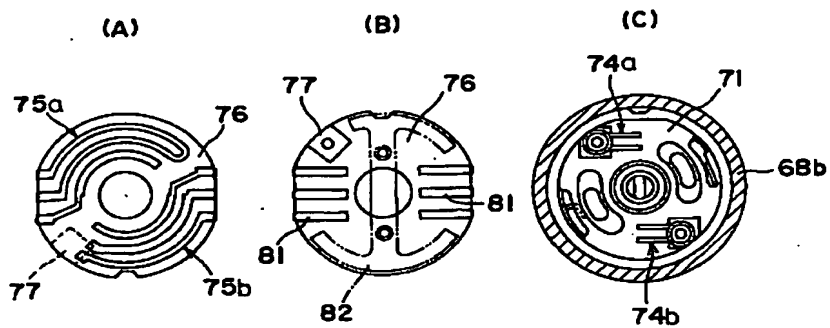
第 3 図



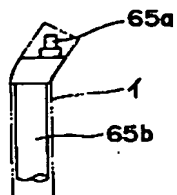
第 4 図



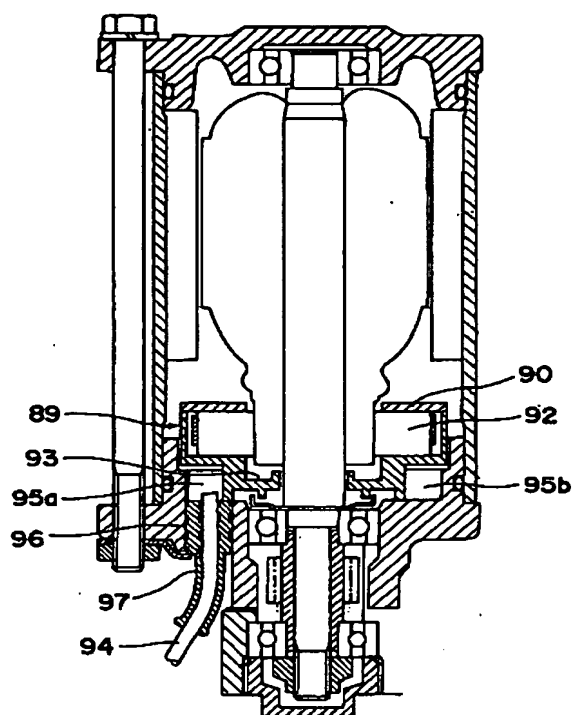
第 5 図



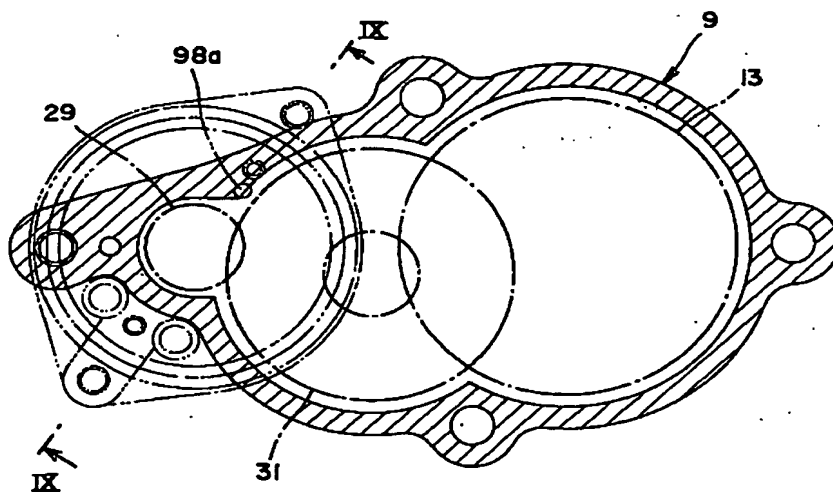
第 6 図



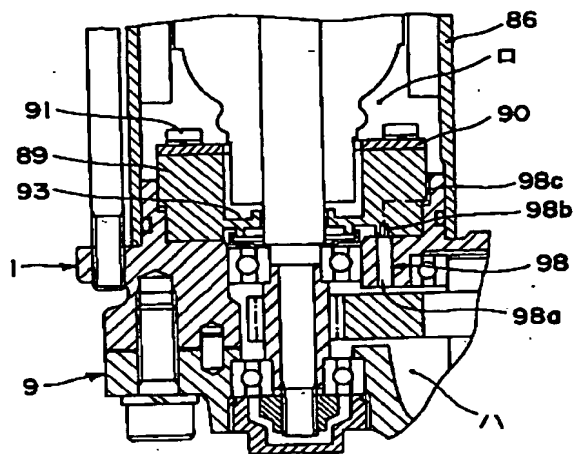
第 7 図



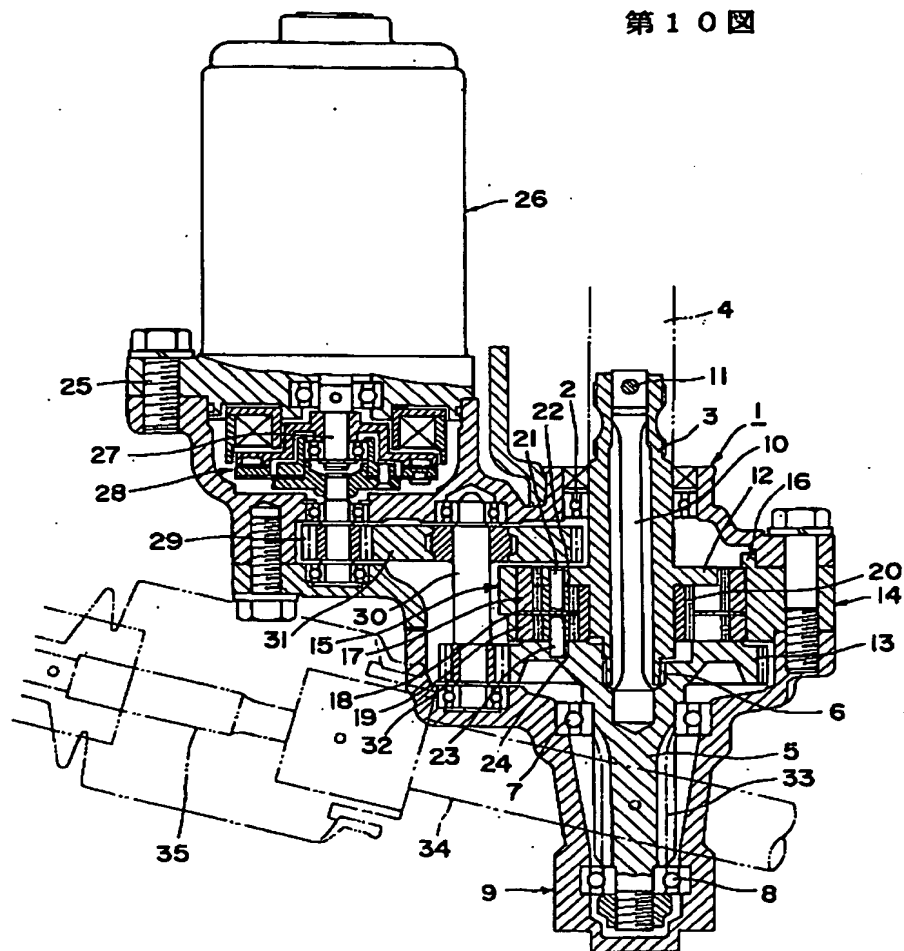
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 1 1 圖

